

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Jun EMOTO, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: WAFER PROCESSING APPARATUS HAVING WAFER MAPPING FUNCTION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2002-331868

MONTH/DAY/YEAR

November 15, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

TDK/045/04597 us

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 1 月 1 5 日  
Date of Application:

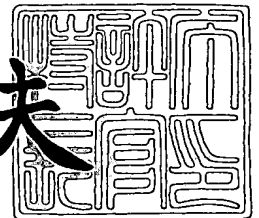
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 3 1 8 6 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 3 1 8 6 8 ]

出      願      人            T D K 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月    8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 3 0 2 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04597

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/68

【発明の名称】 ウェハーマッピング機能を備えるウェハー処理装置

【請求項の数】 20

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 江本 淳

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 加賀谷 武

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 山崎 一夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000003067

    【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064447

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岡部 正夫

【選任した代理人】

    【識別番号】 100085176

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 伸晃

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106703

【弁理士】

【氏名又は名称】 産形 和央

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096943

【弁理士】

【氏名又は名称】 臼井 伸一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091889

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤野 育男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101498

【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 隆夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096688

【弁理士】

【氏名又は名称】 本宮 照久

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100102808

【弁理士】

【氏名又は名称】 高梨 憲通

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100104352

【弁理士】

【氏名又は名称】 朝日 伸光

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107401

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 誠一郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106183

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉澤 弘司

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013284

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ウェハーマッピング機能を備えるウェハ処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウェハが載置可能な段を含む棚を内部に有するポッドの該棚の各段のウェハを検出するウェハ処理装置であって、該ウェハ処理装置は、

駆動手段により該棚の段にそって可動な移動手段と、

対向して配置される第一のエミッタと該第一のディテクタとからなり該移動手段によって該棚の段にそって可動な第一の透過式センサであって、該第一のエミッタと該第一のディテクタは該第一の透過式センサが該棚の段にそって移動する際に該棚の段にウェハがある際には該第一のエミッタから該第一のディテクタへの光が該ウェハに遮られ、該ウェハが該棚に無い場合には該第一のエミッタから該第一のディテクタへの光が通されるように配置される第一の透過式センサと、

第二のエミッタと、該第二のエミッタと対向して配置される第二のディテクタとからなり該移動手段とともに該棚の段にそって可動な第二の透過式センサと、

該第二のエミッタと該第二のディテクタとの間に位置するように配置され該第二の透過式センサが該棚の段にそって移動する際に該第二のエミッタから該第二のディテクタへの光を通しまたは遮ることが可能な指標手段を有するドグと、

ウェハに対応した該第一の透過式センサからの第一の信号の継続時間と該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号の継続時間との比率を計算して得られるウェハの厚さと、該ウェハの厚さとウェハの枚数に対応して予め設定されたしきい値とを比較することにより、該棚の段に載置されているウェハの枚数の判断を実行する演算手段とを備えることを特徴とするウェハ処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のウェハ処理装置であって、

前記予め設定されたしきい値は、該棚に載せられているウェハの枚数および該移動手段の速度に対応して取得された該第一の信号の継続時間および該第二の信号の継続時間との比率に基づいてウェハ一枚の基準厚さを算出し、該ウェハ

一枚の基準厚さに所定の余裕値を加えることにより設定されることを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のウェハー処理装置であって、該棚に載せられているウェハーの枚数および該移動手段の速度に対応して取得された該第一の信号の継続時間および該第二の信号の継続時間のデータはそれぞれ複数であって、該ウェハー一枚の基準厚さは該第一の信号の継続時間と該第二の信号の継続時間の複数のデータに対して該第一の信号の継続時間および該第二の信号の継続時間との比率の計算を行うことによって得られる複数の比率のデータに基づくことを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 4】 請求項 2 乃至 3 に記載のウェハー処理装置であって、前記ウェハー一枚の基準厚さは予め一枚のウェハーが該棚の段に置かれている場合において得られた該第一の信号の継続時間および該第二の信号の継続時間との比率に基づいて算出されることを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 5】 請求項 2 乃至 4 に記載のウェハー処理装置であって、該所定の余裕値はウェハーの厚さのほぼ半分の値であることを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 に記載のウェハー処理装置であって、前記ウェハーの枚数の判断は、該第一の透過式センサから信号が発生しない場合には棚の段にウェハーが無いと判断し、

ウェハーに対応した該第一の透過式センサからの第一の信号の継続時間と該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号の継続時間との比率から得られたウェハーの厚さが該しきい値以下である場合にはウェハーが一枚であると判断し、

ウェハーに対応した該第一の透過式センサからの第一の信号の継続時間と該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号の継続時間との比率から得られたウェハーの厚さが該しきい値よりも大きい場合にはウェハーが二枚以上であると判断することで実行されることを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 に記載のウェハー処理装置であって、前記予め設定された基準値を求めるための前記比率の計算は該演算手段が実行

することを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 に記載のウェハー処理装置であって、該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号は該指標手段により遮られていた該第二のエミッタからの光が該指標手段から該第二のディテクタに届くことにより発生する信号であることを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 7 に記載のウェハー処理装置であって、該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号は該第二のエミッタからの光が該指標手段により遮られて該第二のディテクタに届かないことにより発生する信号であることを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 9 に記載のウェハー処理装置であって、該第一のエミッタと該第一のディテクタは該第一のエミッタから該第一のディテクタへの該光の経路が水平面に対して傾斜するように配置されていることを特徴とするウェハー処理装置。

【請求項 11】 ウェハーが載置可能な段を含む棚を内部に有するポッドがウェハー処理装置に載置された際に該棚の各段のウェハーを検出するウェハー検出方法であって、該ウェハー処理装置は、

駆動手段により該棚の段にそって可動な移動手段と、

対向して配置される第一のエミッタと該第一のディテクタとからなり該移動手段によって該棚の段にそって可動な第一の透過式センサであって、該第一のエミッタと該第一のディテクタは該第一の透過式センサが該棚の段にそって移動する際に該棚の段にウェハーがある際には該第一のエミッタから該第一のディテクタへの光が該ウェハーに遮られ、該ウェハーが該棚に無い場合には該第一のエミッタから該第一のディテクタへの光が通されるように配置される第一の透過式センサと、

第二のエミッタと、該第二のエミッタと対向して配置される第二のディテクタとからなり該移動手段とともに該棚の段にそって可動な第二の透過式センサと、

該第二のエミッタと該第二のディテクタとの間に位置するように配置され該第二の透過式センサが該棚の段にそって移動する際に該第二のエミッタから該第二のディテクタへの光を通しまたは遮ることが可能な指標手段を有するドグとを備



え、

該ウェハー検出方法は、

ウェハーに対応した該第一の透過式センサからの第一の信号の継続時間と該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号の継続時間とを取得する取得工程と、

保存された第一の信号の継続時間と該第二の信号の継続時間との比率を計算する比率計算工程と、

該比率からウェハーの厚さを算出する工程と、

算出された該ウェハーの厚さとウェハーの枚数に対応して予め設定されたしきい値とを比較することにより該棚の段に載置されているウェハーの枚数を判断する判断工程とを備えることを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 に記載のウェハー検出方法であって、

該判断工程は、該棚に載せられているウェハーの枚数および該移動手段の速度に対応して取得された該第一の信号の継続時間および該第二の信号の継続時間との比率に基づいてウェハー一枚の基準厚さを算出し、該ウェハー一枚の基準厚さに所定の余裕値を加えることにより前記予め設定されたしきい値を求める工程を備えることを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載のウェハー検出方法であって、該取得工程では、該棚に載せられているウェハーの枚数および該移動手段の速度に対応して取得された該第一の信号の継続時間および該第二の信号の継続時間のデータがそれぞれ複数であって、該第一の信号の継続時間と該第二の信号の継続時間の複数のデータに対して該第一の信号の継続時間および該第二の信号の継続時間との比率の計算を行うことによって得られる複数の比率のデータに基づいて該ウェハー一枚の基準厚さを得ることを含むことを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 乃至 1 3 に記載のウェハー検出方法であって、

予め一枚のウェハーが該棚の段に置かれている場合において得られた該第一の信号の継続時間および該第二の信号の継続時間との比率に基づいて前記ウェハー一枚の基準厚さを算出される工程を含むことを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 2 乃至 1 4 に記載のウェハー検出方法であって、

該所定の余裕値はウェハーの厚さのほぼ半分の値であることを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 16】 請求項 11 乃至 15 に記載のウェハー検出方法であって、該判断工程は、該第一の透過式センサから信号が発生しない場合には棚の段にウェハーが無いと判断し、

ウェハーに対応した該第一の透過式センサからの第一の信号の継続時間と該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号の継続時間との比率が該しきい値以下である場合にはウェハーが一枚であると判断し、

ウェハーに対応した該第一の透過式センサからの第一の信号の継続時間と該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号の継続時間との比率が該しきい値よりも大きい場合にはウェハーが二枚であると判断する工程を含むことを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 17】 請求項 11 乃至 16 に記載のウェハー検出方法であって、該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号は該指標手段により遮られていた該第二のエミッタからの光が該指標手段から該第二のディテクタに届くことにより発生する信号であることを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 18】 請求項 11 乃至 16 に記載のウェハー検出方法であって、該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号は該第二のエミッタからの光が該指標手段により遮られて該第二のディテクタに届かないことにより発生する信号であることを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 19】 請求項 11 乃至 18 に記載のウェハー検出方法であって、該第二のエミッタからの指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号は該第二のエミッタからの光が該指標手段により遮られて該第二のディテクタに届かないことにより発生する信号であることを特徴とするウェハー検出方法。

【請求項 20】 請求項 11 乃至 19 に記載のウェハー検出方法であって、該第一のエミッタと該第一のディテクタは該第一のエミッタから該第一のディテクタへの該光の経路が水平面に対して傾斜するように配置されていることを特徴とするウェハー検出方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体、電子部品関連製品、光ディスク等の製造プロセスで半導体ウェハーを保管するクリーンボックスにおいて、その内部に設けられた各棚上のウェハーの有無を検出するウェハーマッピング装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、高潔浄度を必要とする半導体製品等の製造におけるウェハーの処理工程ではその処理工程に係る部屋全体を高潔浄度環境としない手法がとられている。この手法では高潔浄度に保たれたミニエンバイロメント空間をウェハーの製造工程の各々のウェハー処理装置内に設けるものである。これは処理工程に係る部屋のように大きい空間の潔浄度を上げることなく、ウェハー処理装置内およびそれらのウェハー処理装置間の移動中にウェハーを保管するためのウェハーの保管用容器（以下、ポッドと呼ぶ）内のみの狭い空間を高潔浄度に保つことを目的とする。これにより、ウェハーの処理工程に係る部屋全体を高潔浄度環境に保った場合にかかる設備投資や設備維持費を削減して、ウェハーの処理工程に係る部屋全体を高潔浄度環境に保つのもと同じ効果を得て効率的な生産工程を実現するものである。

## 【0003】

ポッド内部にはウェハーが載置される段を有する棚が配置されている。この棚では、一のウェハーには一の段が割り当てられる状態で格納される。この棚に収められたウェハーはポッドの移動に伴って各ウェハー処理装置を移動する。しかし、各ウェハー処理装置の処理工程において、所定の規格を満足しないウェハーが生じる場合があり、その所定の規格を満足しないウェハーはポッド内の段から除去される。従って、製造開始当初に棚の段はウェハーで満たされていても、ウェハー処理装置の各々の処理工程を経る毎にウェハーが除去された結果ポッド内の棚のうちウェハーが無い段が増加する。

## 【0004】

ウェハー処理装置は自動でウェハーの処理を行うため、ウェハー搬送ロボット

(以下、単に搬送ロボットと呼ぶ)を備えているのが一般的である。搬送ロボットはポッド内の段にアクセスし、ウェハーを搬送してウェハーの処理工程を実行する。処理すべきウェハーがその段に存在しないにもかかわらず搬送ロボットがウェハーを搬送するためにウェハーの無い段にアクセスするとすれば、搬送ロボットがその段にアクセスして元の位置に戻るまでの無駄な移動プロセスが生じる。さらに、このような無駄な移動プロセスが多くなればなるほど、ウェハーの処理量は全体として低下する。そこで、それぞれのウェハー処理装置においてポッド内の棚の各段のウェハーの有無を検出することにより、それぞれのウェハー処理装置におけるポッド内の棚のどの段にウェハーが格納され、どの段にウェハーが格納されていないかを判断すること（マッピング）が必要となる。

#### 【0005】

これについて、たとえば特願 2 0 0 1 - 1 5 8 4 5 8 号では、エミッタとディテクタとで一对をなすウェハー検出用の透過式センサと、一定の間隔の切り欠きを備えたドグおよびその切り欠きの凹凸を挟むように配置されているドグ用透過式センサとを利用してウェハーのマッピングを行うウェハーマッピング機能を有する半導体ウェハー処理装置が提案されている。ここでは、ウェハー検出用の透過式センサのエミッタとディテクタとを一定の間隔を設けて対向するように配置し、エミッタとディテクタとをウェハーが積み重ねられているそれぞれの段に垂直な方向に移動してウェハーの有無を確認する技術が記載されている。

#### 【0006】

すなわち、ウェハーがエミッタからの光を遮ることでディテクタがエミッタからの光を検出しないときは非透過信号を発してウェハーが棚に存在すると判断し、一方ウェハーが棚に存在しない場合にはエミッタからの光をディテクタが受光し透過信号を発してウェハーが棚に存在しないと判断するものである。ここで、ドグ用透過式センサがドグの切り欠きにそって移動して切り欠きの凹凸を検出して信号を発するタイミングとウェハー検出用の透過式センサのエミッタとディテクタとがちょうどウェハーを載置するための棚の各段を通り過ぎるタイミングとを同期させることで本来ウェハーがあるべき時にウェハー検出用の透過式センサのディテクタがウェハーの有無を正確に確認することができる。

なお現在のところ、文献公知にかかる先行技術は発見されていない。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

(1) しかし上記の技術はウェハーの存否のみを検出するマッピングの技術であるためポッド内の棚の各段にウェハーが一枚ずつ載置されている場合にはウェハーのマッピングを行うことができるが、ポッド内の棚の各段にウェハーが複数枚ずつ載置されている場合にはその枚数までを正確に検出することができない。しかしながら、ポッド内の棚の各段にウェハーが複数枚載置されてしまうと各処理工程で障害が生じる。従って、ウェハー処理装置におけるウェハーのマッピングではさらにこれらの段を識別できることが要求される。

(2) またウェハーの検出を行う装置では、単純な構成にするために、エアー駆動式のシリンダなど必ずしも速度の安定性がよくない駆動手段を用いてセンサーの移動を行わせる場合がある。特にエアー駆動式のシリンダではシリンダが駆動された直後の初期段階やエアーシリンダの駆動停止段階では時間に対する速度の変化率が大きく、さらにそれ以外のほぼ等速部においても速度の変動が比較的大きい。このような駆動手段によりセンサを移動させて検出を行うと誤差が大きくなって正確なウェハーの検出が困難になる問題がある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明では、ウェハーが載置可能な段を含む棚を内部に有するポッドの該棚の各段のウェハーを検出するウェハー処理装置であって、該ウェハー処理装置は、駆動手段により該棚の段にそって可動な移動手段と、対向して配置される第一のエミッタと第一のディテクタとからなり該移動手段によって該棚の段にそって可動な第一の透過式センサであって、該第一のエミッタと該第一のディテクタは該第一の透過式センサが該棚の段にそって移動する際に該棚の段にウェハーがある際には該第一のエミッタから該第一のディテクタへの光が該ウェハーに遮られ、該ウェハーが該棚に無い場合には該第一のエミッタから該第一のディテクタへの光が通されるように配置される第一の透過式センサと、第二のエミッタと、該第二のエミッタと対向して配置される第二のディテクタとからなり該移動手段と

もに該棚の段にそって可動な第二の透過式センサと、該第二のエミッタと該第二のディテクタとの間に位置するように配置され該第二の透過式センサが該棚の段にそって移動する際に該第二のエミッタから該第二のディテクタへの光を通しまたは遮ることが可能な指標手段を有するドグと、ウェハーに対応した該第一の透過式センサからの第一の信号の継続時間と該指標手段に対応した該第二の透過式センサからの第二の信号の継続時間との比率を計算し、該比率をウェハの厚さに換算し、該ウェハの厚さとウェハーの枚数に対応して予め設定されたしきい値とを比較することにより、該棚の段に載置されているウェハーの枚数の判断を実行する演算手段とを備えることを特徴とするウェハー処理装置により解決する。

この装置により、透過式センサのスキャン速度に変動が生じても複雑なシステムを構築することなく正確にウェハーの検出を行うことができ、さらには複数のウェハーの検出を行うこともできる。

#### 【0 0 0 9】

##### 【実施の形態】

##### （実施の形態 1）

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。本発明のウェハー処理装置はウェハーの検出のためのスキャニングを行うための構成部分とウェハーのスキャニングによって得たデータからウェハーの有無と枚数を判断する構成部分とを有している。そこで、まずウェハーの検出のためのスキャニングを行うための構成部分について説明する。

図 1 は半導体ウェハー処理装置 5 0 の全体部分を示す。半導体ウェハー処理装置 5 0 は、主にロードポート部 5 1 とミニエンバイロンメント 5 2 とから構成される。ロードポート部 5 1 とミニエンバイロンメント 5 2 とは仕切り 5 5 とカバー 5 8 により区画されている。ミニエンバイロンメント 5 2 の内部はウェハー 1 を処理するために高潔度に保たれている。またミニエンバイロンメント 5 2 の内部にはロボットアーム 5 4 が設けられていて、ポッド 2 の蓋 4 が開放された後にポッド 2 内部に収納されているウェハー 1 を取り出して所定の処理を行う。

#### 【0 0 1 0】

ロードポート部 5 1 上には、ポッド 2 を載置するための台 5 3 が据え付けられ

ている。台 53 はポッド 2 をロードポート部 51 上でミニエンバイロンメント 52 に接近させまたは離すことができる。ポッド 2 は内部に空間を有し一部に開口を備える本体 2a と、該開口を塞ぐ蓋 4 とを備えている。本体 2a の中には一定の方向に並んだ複数の段を有する棚が配置されている。この段にはウェハー 1 が収納される。各段には通常ウェハー 1 が一枚載置されるのが原則であるが、重ねて二枚のウェハーが載置される場合もある。ミニエンバイロンメント 52 にはロードポート部 51 側にポッド 2 の蓋 4 より若干大きいミニエンバイロンメント開口部 10 が備えられている。

#### 【0011】

ミニエンバイロンメント 52 の内部であってミニエンバイロンメント開口部 10 の側には、ポッド 2 の蓋 4 を開閉する為のオープナ 3 が設けられている。ここで図 2 を参照してオープナ 3 について説明する。図 2a は図 1 におけるロードポート部 51、ポッド 2、オープナ 3 および蓋 4 部分を拡大した図であり、図 2b は図 2a をミニエンバイロンメント 52 内部側から見た図である。

#### 【0012】

オープナ 3 は、ミニエンバイロンメント開口部 10 を塞げる大きさの板状体であるドア 6 とドア 6 の周部に沿って延在するフレーム構造のマッピングフレーム 5 とを備えている。

ドア 6 は固定部材 46 を介してドアアーム 42 の一端に支えられていて、一方、ドアアーム 42 の他端はドア開閉用駆動装置たるエアー駆動式のドア開閉用シリンダ 31 により結合されている。ドアアーム 42 の両端の間の任意の位置でドアアーム 42 は支点 41 により回転可能に支持されている。ドア 6 の面には真空吸気孔である保持部 11a および 11b が備えられていて、ドア 6 がミニエンバイロンメント開口部 10 を塞いだ際にドア 6 に蓋 4 を密着させた上で吸着させることで蓋 4 を保持する。この構造により、ドア 6 は蓋 4 を保持しながらドアアーム 42 により回転運動を行ってミニエンバイロンメント開口部 10 の開閉を行う。

#### 【0013】

マッピングフレーム 5 はミニエンバイロンメント開口部 10 に沿い、かつドア

6の周囲にドアアームを囲うように配置されたフレーム構造の部材である。マッピングフレーム5はその下側から下方に延在するマッピングフレームアーム12aおよびマッピングフレームアーム12bの一端に取り付けられていて、一方、マッピングフレームアーム12aおよびマッピングフレームアーム12bの他端はマッピングフレーム駆動用シリンダ35に結合されている。マッピングフレームアーム12aおよびマッピングフレームアーム12bの両端の間の任意の位置でマッピングフレームアーム12aおよびマッピングフレームアーム12bは支点41により回転可能に支持されている。マッピングフレーム駆動用シリンダ35の駆動によりマッピングフレーム5は支点41を中心に回転運動を行う。なお、マッピングフレーム5はドア6の周辺を囲うように配置されているので、ドア6の回転動作とマッピングフレーム5の回転動作は干渉せずに別々に実行することができる。

#### 【0014】

マッピングフレーム5の上部には細長いセンサ支持棒13aおよびセンサ指示棒13bがミニエンバイロメント52からポッド2に向かって突出するように配置されている。センサ指示棒13aの先端には第一の透過式センサたるウェハー検出用透過式センサ9の第一のエミッタたるエミッタ9aが、一方センサ指示棒13bの先端には透過式センサ9の第一のディテクタたるディテクタ9bが取り付けられている。エミッタ9aとディテクタ9bは互いに対向するように取り付けられている。エミッタ9aとディテクタ9bはエミッタ9aからの光がディテクタ9bで受光されるようにエミッタ9aからの光軸が合わせられて配置されている。また、図3aに示すように、エミッタ9aおよびディテクタ9bはエミッタ9aとディテクタ9bとの間にエミッタ9aからの光軸上にウェハー1が位置するように配置される。ここでエミッタ9aとディテクタ9bをウェハー1の面と垂直な方向（図3aの紙面と垂直な方向）に向かって同時に移動させれば、ポッド内の棚の段にウェハー1が存在すればエミッタ9aからの光はウェハー1の端部でウェハー遮光領域16により遮られてディテクタ9bには届かず、一方ウェハー1が棚の段にない場合にはエミッタ9aからの光はウェハー1により遮られずにディテクタ9bに届く。従って、このようにウェハー検出用透過式セン



サ 9 を配置する限り、ウェハー検出用透過式センサ 9 の信号でウェハーの有無を検出することができる。

#### 【 0 0 1 5 】

なお理論上はエミッタ 9 a およびディテクタ 9 b はエミッタ 9 a からディテクタ 9 b への光軸（光の経路の中心軸）がウェハー 1 の面と平行なるように配置してもよい。しかし実際には、図 6 b に示すように、エミッタ 9 a からディテクタ 9 b への光軸がウェハー 1 の面と平行ではなく一定の角度を持つように傾斜して配置することが好ましい。この一定の角度は 0 度から約 1 度の間が好ましい。具体的にはたとえば、エミッタ 9 a とディテクタ 9 b は水平軸に対してほぼ 1 度程度の角度の傾斜をつけて取り付け。これによって、エミッタ 9 a からディテクタ 9 b への光がウェハー 1 の面による乱反射で散乱することを防止することが出来る。

すなわち、エミッタ 9 a からディテクタ 9 b への光は現実には約 2 度ほどの広がりをもっているが、エミッタ 9 a からディテクタ 9 b への光軸を水平にするとウェハー 1 の面で乱反射して、本来ウェハー遮光領域 1 6 により遮られてディテクタ 9 b には届くべきではない状態であるにもかかわらず、散乱した弱い光が間接的にディテクタ 9 b に入射する可能性が生じる。この場合には、本来はエミッタ 9 a からの光がウェハー遮光領域 1 6 により遮られてウェハー 1 が無いと判断すべきところ、これに反してウェハー 1 が有ると判断してしまう不具合となる。そこで、エミッタ 9 a とディテクタ 9 b は水平軸に対して一定の角度を持つように傾斜して配置すればこの不具合を防止することができる。

前記の傾斜の角度の約 1 度はたとえば次のように決定すれば現実的である。ここで、半導体製造装置材料協会と Semiconductor Equipment and Materials International (S E M I) の規格によれば、ポッド 2 内の棚の段においてウェハー 1 は傾き  $\pm 0.5$  mm 以内となっている。これを 300 mm の直径を有するウェハー 1 の傾き角度として換算すればウェハー 1 の傾きは  $\pm 0.1$  度以内となる。従って、前記の傾斜の角度を約 1 度としてもエミッタ 9 a からディテクタ 9 b への光は常に角度をもってウェハー 1 に遮られることになり散乱を防止することが出来る。またこの角度で傾斜させれば、エミッタ 9 a からディテクタ 9 b への

光が水平である場合より遮光領域 16 を横切る時間を長く取ることができる。特に本発明では、後述するように、ウェハー検出用透過式センサ 9 で発生した信号の継続時間を利用するために、ウェハー検出用透過式センサ 9 で発生した信号の継続時間をなるべく長いとすることができれば検出精度が上がる利点がある。すなわち、エミッタ 9 a とディテクタ 9 b をウェハー 1 の面と垂直な方向（図 3 a において上から下に向かう方向）に向かって同時に移動させれば、ポッド内の棚の段にウェハー 1 が存在すればエミッタ 9 a からの光はウェハー 1 の端部でウェハー遮光領域 16 内を斜めにスイープするように遮られてディテクタ 9 b には届かず、一方ウェハー 1 が棚の段にない場合にはエミッタ 9 a からの光はウェハー 1 により遮られずにディテクタ 9 b に届く。

一方、あまりに傾斜の角度を大きくとると、ポッド 2 内の棚の各段におけるウェハー 1 の傾きのばらつきによりエミッタ 9 a からの光がウェハー遮光領域 16 により遮られる時間のばらつきが大きくなる可能性がある。仮に、エミッタ 9 a からディテクタ 9 b への光がウェハー 1 の端部から 4 mm の位置を通過するように設定するとすれば、ウェハー遮光領域 16 の長さを約 68.5 mm とすることができる。ここでウェハー 1 が平均的に置かれている位置よりも仮に 0.5 mm 前に置かれていると仮定すれば、このウェハー遮光領域 16 の長さを約 68.5 mm は 72.5 mm に変わる。これによってエミッタ 9 a からディテクタ 9 b への光がウェハー遮光領域 16 によって遮光される時間はウェハー 1 が水平に平均的な位置に置かれていると仮定したときよりも長くなるため実際よりウェハー 1 を厚く判断しうることになる。しかしこの場合も厚さは 0.07 mm 程度厚く判断される程度であるため、最終判断時にこのばらつきを考慮して判断すれば正確な判断に支障が無い。たとえば、後に説明するウェハー 1 が一枚か二枚か判断するしきい値を決定する段階で余裕値としてこの値よりも大きい余裕値を考慮すればよい。また、実際にエミッタ 9 a およびディテクタ 9 b との配置を決定するアライメントを行うにもこの角度であれば十分に実現可能である。従って、前記の傾斜の角度の約 1 度はポッド 2 内でウェハー 1 が置かれている状態のばらつきを考慮した上でウェハー 1 による散乱を防ぐためには現実的な値である。

なお、エミッタ 9 a とディテクタ 9 b を傾斜をつけて取り付けるにあたり、エ

ミッタ 9 a とディテクタ 9 b のいずれを上方とするかについての制限は無い。

#### 【0016】

このようにウェハー検出用透過式センサ 9 を移動させるために、半導体ウェハー処理装置 50 に、ドア 6 およびマッピングフレーム 5 からなるオープナ 3 を昇降させるための移動手段たる可動部 5 6 が設けることができる。既に説明したマッピングフレーム駆動用シリンダ 3 5, ドア開閉用シリンダ 3 1 および支点 4 1 は可動部 5 6 に取り付けられている。従って、ドア 6 およびウェハー透過式センサ 9 を有するマッピングフレーム 5 は可動部 5 6 の移動により昇降可能である。可動部 5 6 はレール 5 7 に沿って摺動しながら上下に可動であって、エアー駆動式のロッドレスシリンダ 5 5 の伸縮により可動部 5 6 が上下に移動する。これにより、図 4 のようにポッド 2 内の棚の最上部のウェハー 1 の上方にウェハー検出用透過式センサ 9 のエミッタ 9 a とディテクタ 9 b を待機させた状態から、エアー駆動式シリンダ 5 5 を作動させて可動部 5 6 を移動させることにより、エミッタ 9 a とディテクタ 9 b との間の光線がウェハー 1 の面と交差しながら、図 5 に示すようなエミッタ 9 a とディテクタ 9 b が棚の最下部のウェハー 1 の下方の位置までウェハー 1 をスキャンしながら垂直方向に移動させることが出来る。

#### 【0017】

続いて、ウェハーのスキャンングによって得たデータからウェハーの有無と枚数を判断する構成部分について説明する。図 6 はオープナ 3 の可動部 5 6 をロードポート部 5 1 側から見た図である。

可動部材 5 6 の側部には、可動部材 5 6 の移動方向に沿ってドグ 7 が備えられている。ドグ 7 は長い板状体であって、その長手方向には一定間隔で配置した指標手段を有している。本実施例では、指標手段 1 2 は一定間隔で配置された複数の一定の幅の切り欠きである。その指標手段 1 2 の数はポッド内のウェハー配置用棚の段数と対応し、さらにその切り欠きはウェハー透過式センサ 9 のエミッタ 9 a からの光線がウェハー 1 のウェハー遮光領域 1 6 を横切った時点に対応するように配置されるのが好ましい。

一方、可動部 5 6 には第二の透過式センサたるドグ用透過式センサ 8 が固定されている。ドグ用透過式センサ 8 は第二のエミッタたるエミッタ 8 a と第二のデ

イテクタたるディテクタ 8 b とからなる。ドグ用透過式センサ 8 のエミッタ 8 a とディテクタ 8 b はエミッタ 8 a とディテクタ 8 b との間にドグ 7 の指標手段 1 2 が挟まれるように配置されている。

このエミッタ 8 a とディテクタ 8 b は互いに対向するように取り付けられ、エミッタ 8 a からの光がディテクタ 8 b で受光されるようにエミッタ 8 a の光軸が合わせられている。さらにエミッタ 8 a およびディテクタ 8 b への光軸上に指標手段 1 2 が位置するように配置させることにより、エミッタ 8 a とディテクタ 8 b をドグ 7 に沿って同時に移動させれば、切り欠きたる指標手段 1 2 がないドグ 7 の板状の部分ではエミッタ 8 a からの光はドグ 7 の板状部分により遮られてディテクタ 8 b には届かず、一方、切り欠きたる指標手段 1 2 がある場合にはエミッタ 8 a からの光は指標手段 1 2 によってディテクタ 8 b に届く。従って、指標手段 1 2 の幅 d を図 7 a に示すように既知の一定の幅として一定の間隔で配置する限り、ドグ用透過式センサ 8 で発生する信号の継続時間を基準とすることができる。

なお、ここでは図 7 a に示すように切り欠きたる指標手段 1 2 として説明したが、既知の値の一定の幅で一定の間隔で配置される限り同様の効果を奏する。たとえば、図 7 b に示すようにドグ 7 に一定の間隔で配置される一定の幅の突起を指標手段 1 3 を配置させたものとしてもよい。また、これにかぎらず、指標手段を既知の値の一定の幅で一定の間隔で配置される様々な形状とすることができる。

#### 【0018】

続いて、ウェハー検出用透過式センサ 9 とドグ用透過式センサ 8 の回路構成について図 8 を参照して説明する。図 8 は本願のマッピング機能を有するウェハー処理装置 50 の回路構成を示した模式図である。

ウェハー処理装置 50 は演算手段たる中央処理装置 15（以下、CPU とよぶ）を有している。ウェハー検出用透過式センサ 9 のエミッタ 9 a とディテクタ 9 b はそれぞれアンプ 9 c に接続され、ウェハー検出用透過式センサ 9 の信号を増幅する。アンプ 9 c は入出力ポート 15 a（以下、I/O ポート 15 b）を介して CPU 15 に接続されている。増幅されたウェハー検出用透過式センサ 9 から

の信号は I/Oポート 15 a から CPU 15 に送られて CPU 15 に一時的に格納された上で処理される。一方、ドグ用透過式センサ 8 のエミッタ 8 a とディテクタ 8 b はそれぞれドグ用透過式センサ 8 に内蔵されている内臓アンプ 8 c に接続され、ドグ用透過式センサ 8 の信号を増幅する。内臓アンプ 8 c は入出力ポート 15 b (以下、I/Oポート 15 b) を介して CPU 15 に接続されている。増幅されたドグ用透過式センサ 8 からの信号は I/Oポート 15 b から CPU 15 に送られて CPU 15 に一時的に格納された上で処理される。

#### 【0019】

続いて、CPU 15 におけるウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号とドグ用透過式センサ 8 からの信号処理の原理と信号処理フローについて説明する。

#### 【0020】

まず、信号処理の原理について説明する。

本実施例ではウェハー検出用透過式センサ 9 とドグ用透過式センサ 8 の可動部 56 の移動はエアー駆動式のロッドレスシリンダ 55 によっている。エアー駆動式のシリンダは速度の安定性が悪く、特にエアーシリンダが駆動された直後の初期段階やエアーシリンダの駆動停止段階では時間に対する速度の変化率が大きい。従って、ウェハー検出用透過式センサ 9 がウェハー 1 の検出を行う範囲とドグ用透過式センサ 8 が指標手段 12 の検出を行う範囲は速度変動が大きい駆動初期段階と駆動停止段階を避けて検出が行われるように設定される。

図 9 はウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号 20 とドグ用透過式センサ 8 からの信号 21 を示している。ここでは、ウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号 20 a に対応した時の発生するドグ用透過式センサ 8 からの信号 21 a とウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号 20 b に対応した時の発生するドグ用透過式センサ 8 からの信号 21 b とをしめしている。通常、可動部 56 の速度が高い精度で常に一定の場合にはウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号 20 a の信号継続時間  $x_1$  とウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号 20 a の信号継続時間  $x_2$  とは同一になるはずであり、一方、ドグ用透過式センサ 8 からの信号 21 a の信号継続時間  $y_1$  とドグ用透過式センサ 8 からの信号 21 a の信号継続時間  $y_2$  とは同一になるはずである。しかし、速度の変動が起これば図 9 に示すと

おり、信号 20 a の信号継続時間  $x_1$  と信号 20 b の信号継続時間  $x_2$  が異なり、信号 21 a の信号継続時間  $y_1$  と信号 21 b の信号継続時間  $y_2$  が異なることがありえる。しかし、この場合でもウェハー検出用透過式センサ 9 およびドグ用透過式センサ 8 は同一の可動部 56 により同一の速度で移動し棚の一段の間ではほぼ等速であるので、信号継続時間の比、すなわち  $x_1 / y_1$  と  $x_2 / y_2$  のそれぞれの比の値は同一になる。すなわち、ウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号 20 の信号継続時間を  $x$  (sec) と、ドグ用透過式センサ 8 からの信号 21 の信号継続時間  $y$  (sec) とそれぞれ定義すればその比 ( $x / y$ ) の値は一定になる。

従って、今、ウェハーの一枚の厚さを  $t$  (m)、ドグの切り欠きたる指標手段 12 の幅を  $d$  (m) とすれば、かならずその間には下記 (1) の関係が成立することとなる。

$$d \text{ (m)} : y \text{ (sec)} = t \text{ (m)} : x \text{ (sec)} \quad \dots (1)$$

よって、ウェハーの厚さ  $t$  (m) は下記の関係により求められる。

$$t = d x / y \text{ (m)} \quad \dots (2)$$

従って、測定の結果この値がウェハー 1 の一枚の厚さにほぼ近ければウェハー 1 は一枚であったことが判定可能であり、ウェハー 1 の二枚の厚さにほぼ近ければウェハーは二枚であることが判定可能となる。ただし、実際にはある程度ばらつきが生じるため、この値は必ずしも正確にウェハー 1 の厚さに対応するとは限らない。その為、ウェハー 1 が一枚の場合とウェハー 1 が二枚の場合とにおいてこの値を計算し、ウェハー 1 の基準厚さの値  $t_R$  として設定する。これに、所定の余裕値  $C$  を付加して下記のようにしきい値  $t_S$  を決定する。所定の余裕値としてはたとえば、ウェハー 1 のほぼ半分の厚さにあたる  $3.5 \times 10^{-4}$  (m) が考えられる。

$$t_S = t_R + C \quad \dots (3)$$

ここで、測定されたウェハーの厚さ  $t$  がしきい値  $t_S$  よりも大きい場合にはウェハー 1 が二枚と判定し、測定されたウェハーの厚さ  $t$  がしきい値  $t_S$  以下であればウェハー 1 は一枚であると判断すればよい。

実際の測定では、ウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号 20 の信号継続時

間を  $x$  (sec) と、ドグ用透過式センサ 8 からの信号 21 の信号継続時間  $y$  (sec) の比 ( $x/y$ ) の値に変動を生じる。従って、複数の測定データから単純平均をとったり、または測定データの変動幅の中間値をとるなどして基準値  $t_R$  を決定することが望ましい。この場合には、実際の測定前に装置のテストランにおいてティーチングを行って基準値  $t_R$  を得た上でしきい値  $t_S$  を決定する方法 1 や、または実際の測定の中で得られた値から基準値  $t_R$  を得た上でしきい値  $t_S$  を決定する方法 2 が考えられる。しかし、いずれにしてもその原理に変わりはない。さらに、基準値  $t_R$  からしきい値  $t_S$  を求める計算工程はウェハー処理装置 50 に配置される CPU 15 で行っても良いし、予め計算した値を記憶手段に記憶させた上で CPU 15 がそのしきい値  $t_S$  を使用して判定する方法をとってもよい。

なお、ウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号 20 が発生していない場合にはウェハー 1 は棚に存在しなかったことを意味することはいうまでもない。

#### 【0021】

続いて、CPU 15 におけるウェハー検出用透過式センサ 9 からの信号とドグ用透過式センサ 8 からの信号処理フローについて図 10 および図 11 を用いて説明する。

最も一般的には、実際のウェハー厚さの検出の工程であるマッピング工程（図 11）に先駆けてティーチングの工程（図 10）を行う。ティーチングの工程では、予めポッド内の棚の段に1枚のウェハーを挿入した上でポッドをティーチング工程に供する。なお、棚の段のすべてにウェハーを挿入する必要はない。一枚でも段にウェハーが存在する以上はティーチングの目的を達することができる。

ティーチング工程ではまず可動部 56 を移動させてすべての段のウェハー用透過式センサ 9 からの信号継続時間  $x$  を取得し計算し、かつドグ用透過式センサ 8 からの信号継続時間  $y$  を取得して計算し、これらの継続時間所定の記憶手段に記憶させる（ステップ S101）。続いて、ドグの指標手段の幅  $d$  とウェハー用透過式センサ 9 からの信号継続時間  $x$  およびドグ用透過式センサ 8 からの信号継続時間  $y$  の値から  $d \times (x/y)$  を計算して、すべての段に置かれたウェハーの厚さを算出する（ステップ S102）。これら複数のウェハーの厚さから単純平均

をとってその値を基準厚さの値  $t_R$  としてとする (ステップ S103)。この基準厚さ値  $t_R$  に所定の余裕値たる  $C$  を付加してしきい値  $t_S$  を決定し (ステップ S104)、このしきい値  $t_S$  を記憶手段に格納して (ステップ S105)、ティーチング工程を終了する。なお、前記の原理のとおり  $C$  は 0.35 とするのが良い。

ティーチングが終了した後に、実際のウェハー厚さの測定し判定する工程を実行する。ここでは可動部 56 を移動させてウェハー用透過式センサ 9 からの信号継続時間  $x$  を取得し計算し、かつドグ用透過式センサ 8 からの信号継続時間  $y$  を取得して計算し、これらの継続時間所定の記憶手段に記憶させる (ステップ S201)。ドグの指標手段の幅  $d$  とウェハー用透過式センサ 9 からの信号継続時間  $x$  およびドグ用透過式センサ 8 からの信号継続時間  $y$  の値から  $d \times (x/y)$  を計算して、ウェハーの厚さを算出してウェハー厚さの測定値とする (ステップ S202)。ティーチング工程で保存したしきい値を読み出す (ステップ S203)。ただし、このしきい値の読み出しは信号継続時間  $x$  および  $y$  の取得する工程 (ステップ S201) に先駆けて実行しても良いし、ウェハー厚さを算出して測定値とする工程 (ステップ S202) に先駆けて実行してもよい。続いてウェハー厚さの測定値としきい値とを比較する比較工程 (ステップ S204) を実行して、ウェハー厚さ測定値がしきい値以下である場合にはその段に載置されているウェハーは一枚と判定し (ステップ S205)、一方測定値がしきい値よりも大きい場合には段に載置されたウェハーは二枚と判定する (ステップ S206)。段に載置されたウェハーが二枚の場合にはウェハーが二枚であることを告げるエラーメッセージとしてウェハー二枚重ね報告を表示する (ステップ S207)。棚のすべての段について測定と判定が終了したらマッピング工程を終了する (ステップ S208)。

#### 【0022】

##### (実施の形態 2)

なお、ティーチング工程を実行せずに、直接マッピング工程を行うこともできる。実施の形態 1 ではティーチングによってしきい値の算出に用いる基準厚さを算出した。しかしこの実施の形態 2 では、実際のウェハーの厚さの測定段階でウ



ウェハーの基準厚さを同時に得る点で実施の形態 1 と異なる。この実施の形態では棚の段の少なくとも二段にウェハーが載置されており、かつウェハーが複数枚載置されている棚の段がウェハーが検出された全段数のうちの半数以内であれば実施することができる。現実にはポッド内の段に載置されているウェハーが二枚未満である場合はほとんど無く、一方棚の段の半数以上において一の段にウェハーが二枚以上載置されている場合は少ないので、この実施の形態でも同じ効果が得られる。

まず可動部 56 を移動させてすべての段のウェハー用透過式センサ 9 からの信号継続時間  $x$  を取得し計算し、かつドグ用透過式センサ 8 からの信号継続時間  $y$  を取得して計算し、これらの継続時間所定の記憶手段に記憶させる（ステップ S301）。続いて、ドグの指標手段の幅  $d$  とウェハー用透過式センサ 9 からの信号継続時間  $x$  およびドグ用透過式センサ 8 からの信号継続時間  $y$  の値から  $d \times (x / y)$  を計算して、すべての段に置かれたウェハーの厚さを算出する（ステップ S302）。得られたウェハーの厚さの分布の中間値を基準厚さとする。この場合に、得られたウェハーの厚さのデータ数が偶数の場合には中間値を一意に決定できないので、中間値となるウェハーの厚さのデータのうち数値が小さいほうを基準厚さ値として決定する（ステップ S303）。基準厚さ値  $t_R$  に所定の余裕値たる  $C$  を付加してしきい値  $t_S$  を決定し（ステップ S304）、このしきい値  $t_S$  を記憶手段に格納して（ステップ S305）、ティーチング工程を終了する。前記の原理のとおり  $C$  は 0.35 とするのが良い。続いてウェハー厚さの測定値としきい値とを比較する比較工程（ステップ S304）を実行して、ウェハー厚さ測定値がしきい値以下である場合にはその段に載置されているウェハーは一枚と判定し（ステップ S305）、一方測定値がしきい値よりも大きい場合には段に載置されたウェハーは二枚と判定する（ステップ S306）。段に載置されたウェハーが二枚の場合にはウェハーが二枚であることを告げるエラーメッセージを表示する（ステップ S307）。棚のすべての段について測定と判定が終了したらマッピング工程を終了する（ステップ S308）。

なお、実施例 1 および 2 について、ウェハーが 2 枚の場合の検出を示したが、ティーチングにおいて載置するウェハーの枚数を変更するのみで、2 枚を超える

ウェハの厚さを検出することも可能である。

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

本発明により、速度変動が大きな駆動手段を用いても、単純な構成で、ポッド内のウェハの存否のみならずウェハの枚数の検出をも検出できる効果が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

一般的なウェハ処理装置の全体図である。

【図 2】

(a) ウェハ処理装置のオープナ付近を拡大した側面図である。

(b) ウェハ処理装置のオープナ付近をミニエンバイロメント内側から見た拡大図である。

【図 3】

(a) ウェハを検出するウェハ検出用透過式センサのエミッタおよびディテクタとウェハとの配置を示した図であって、特にウェハ検出用透過式センサとウェハの位置関係をウェハに垂直な方向から見た図である。

(b) ウェハを検出するウェハ検出用透過式センサのエミッタおよびディテクタとウェハとの配置を示した図であって、特にウェハ検出用透過式センサとウェハの位置関係をウェハの面と平行な方向から見た図である。

【図 4】

ウェハのマッピングを開始する前の状態を示した図である。

【図 5】

ウェハのマッピングを終了した状態を示した図である。

【図 6】

ウェハ処理装置の可動部を示した図である。

【図 7】

(a) ドグの例を示した図である。

(b) ドグの例を示した図である。

**【図 8】**

本願発明のウェハー検出用透過式センサとドグ用透過式センサの回路構成を示した図である。

**【図 9】**

ウェハー検出用透過式センサとドグ用透過式センサの信号の関係を示した図である。

**【図 1 0】**

実施の形態 1 のティーチング工程における信号処理のフローチャートを示した図である。

**【図 1 1】**

実施の形態 1 のマッピング工程における信号処理のフローチャートを示した図である。

**【図 1 2】**

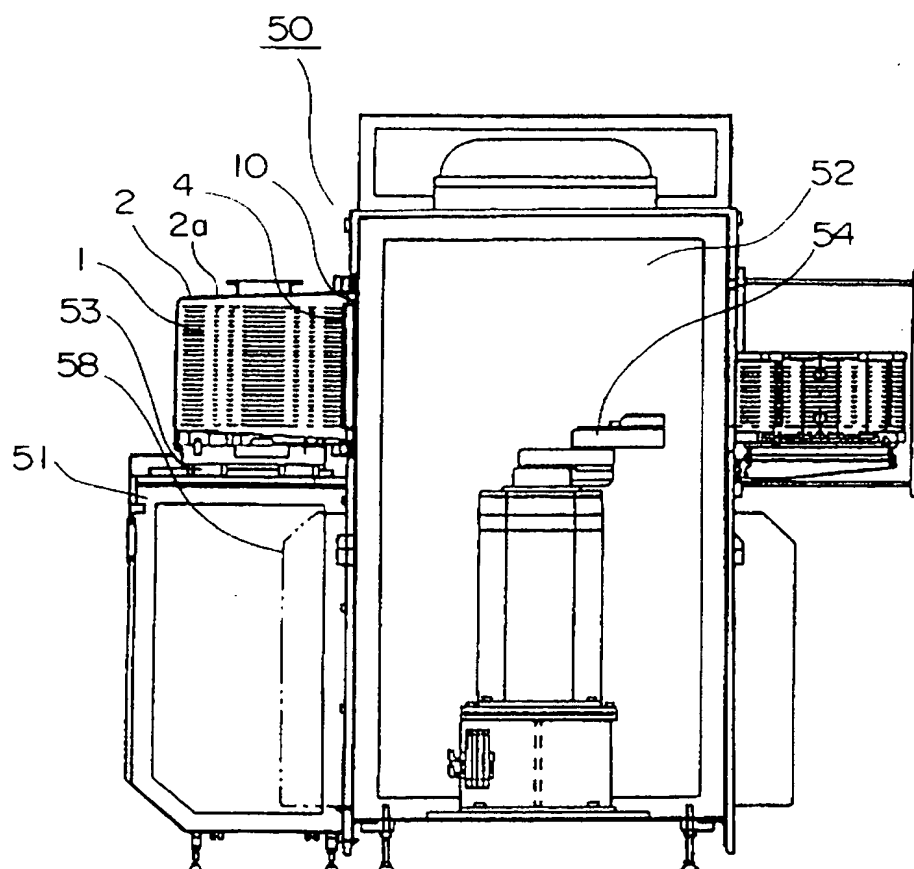
実施の形態 2 信号処理のフローチャートを示した図である。

**【符号の説明】**

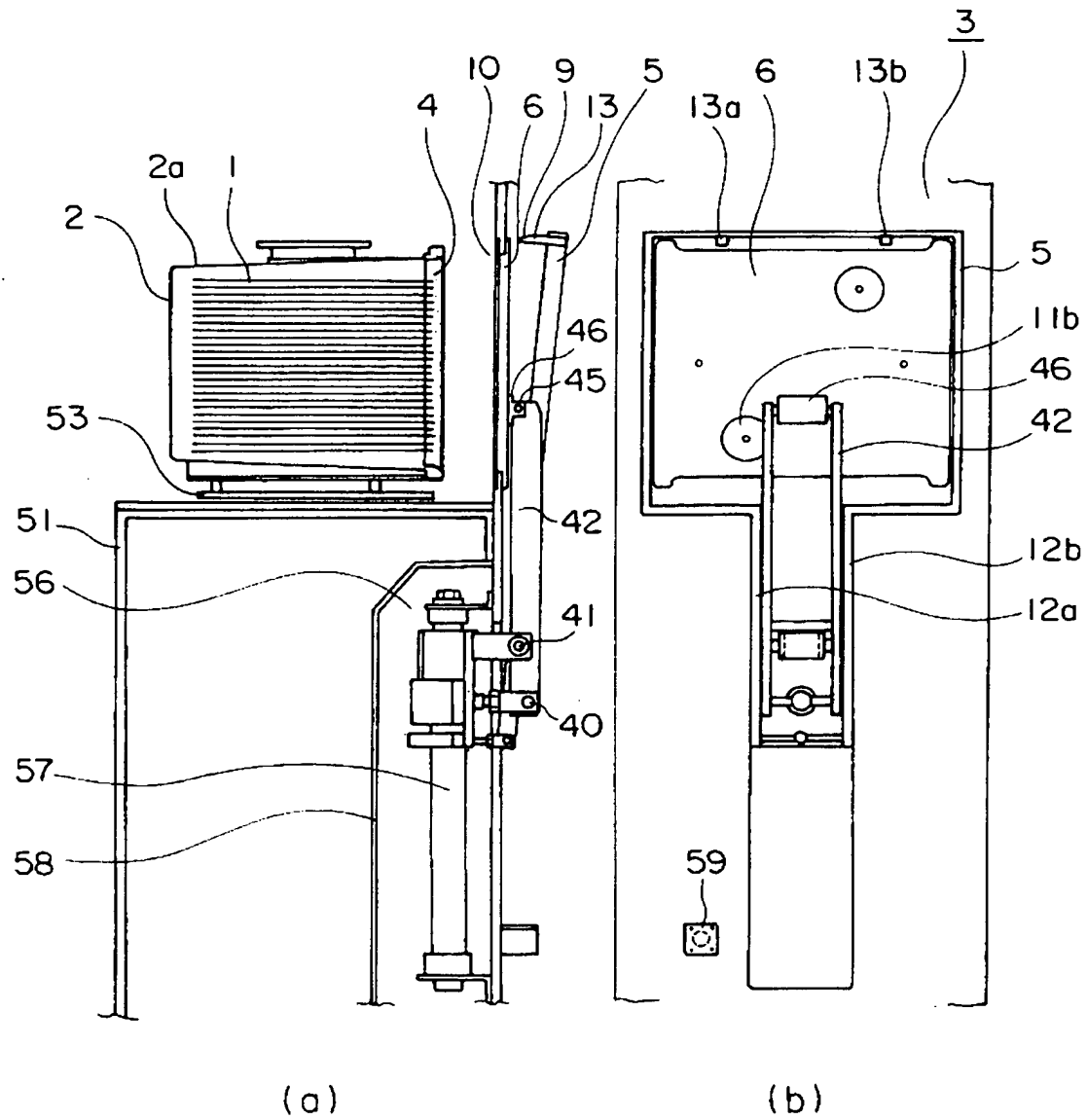
- 1 ウェハー
- 2 ポッド
- 3 オープナ
- 4 蓋
- 5 マッピングフレーム
- 6 ドア
- 7 ドグ
- 8, 9 透過式センサ
- 1 0 ミニエンバイロメント開口部
- 5 0 半導体処理装置
- 5 1 ロードポート
- 5 2 ミニエンバイロメント

【書類名】 図面

【図 1】

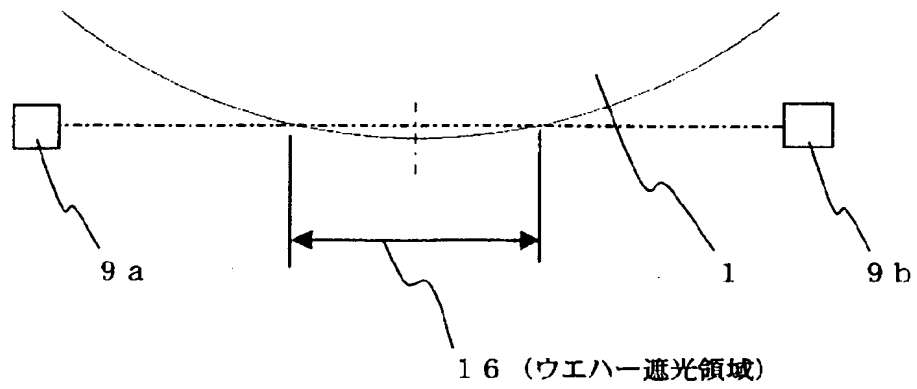


【図 2】

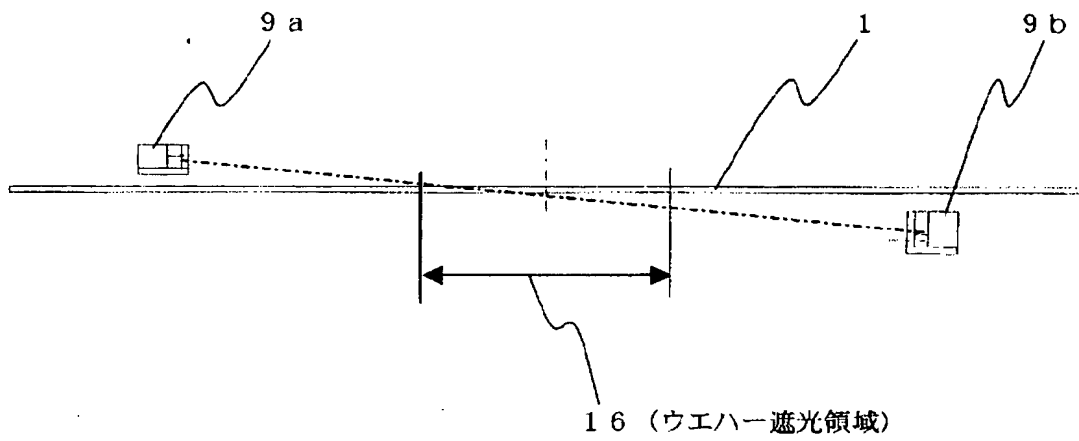


【図 3】

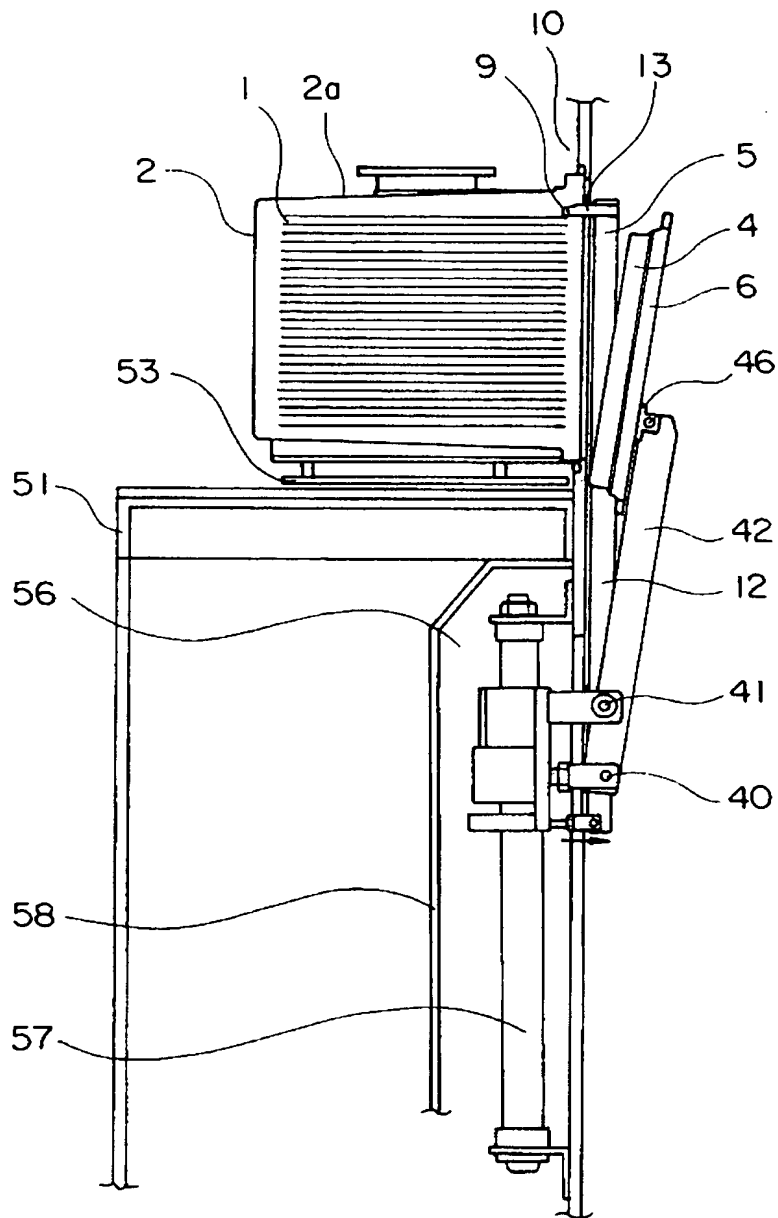
(a)



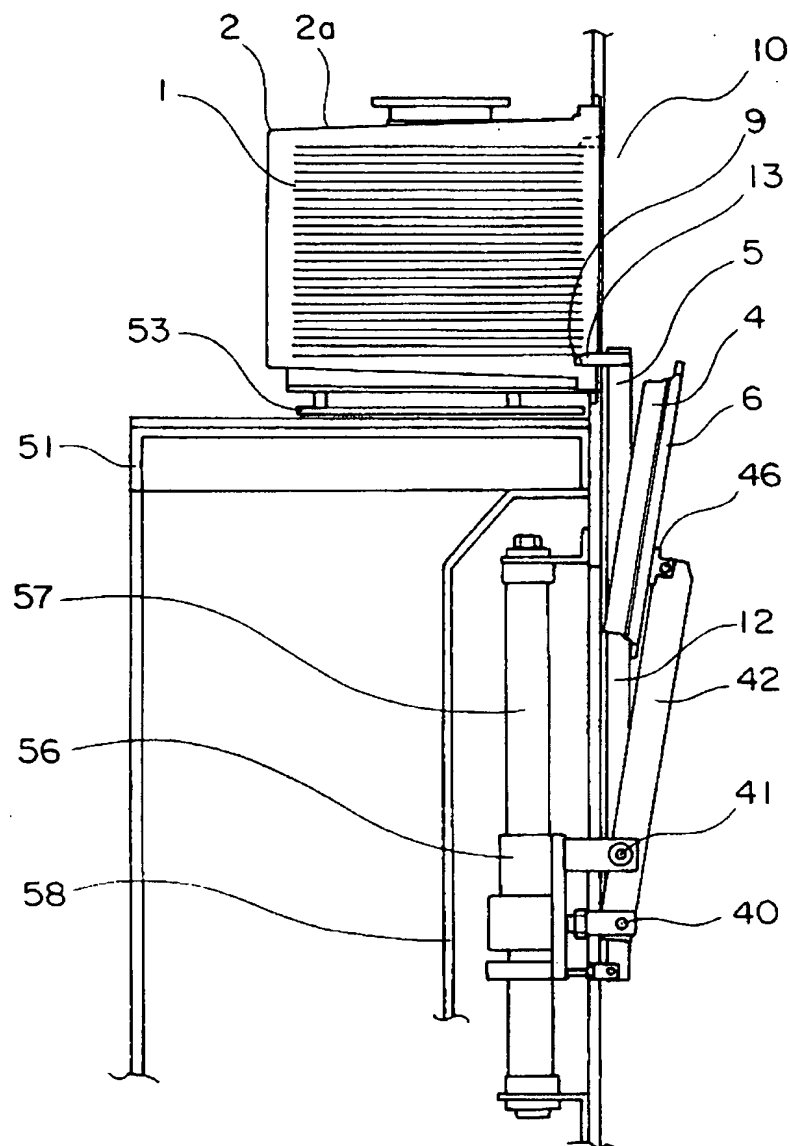
(b)



【図 4】

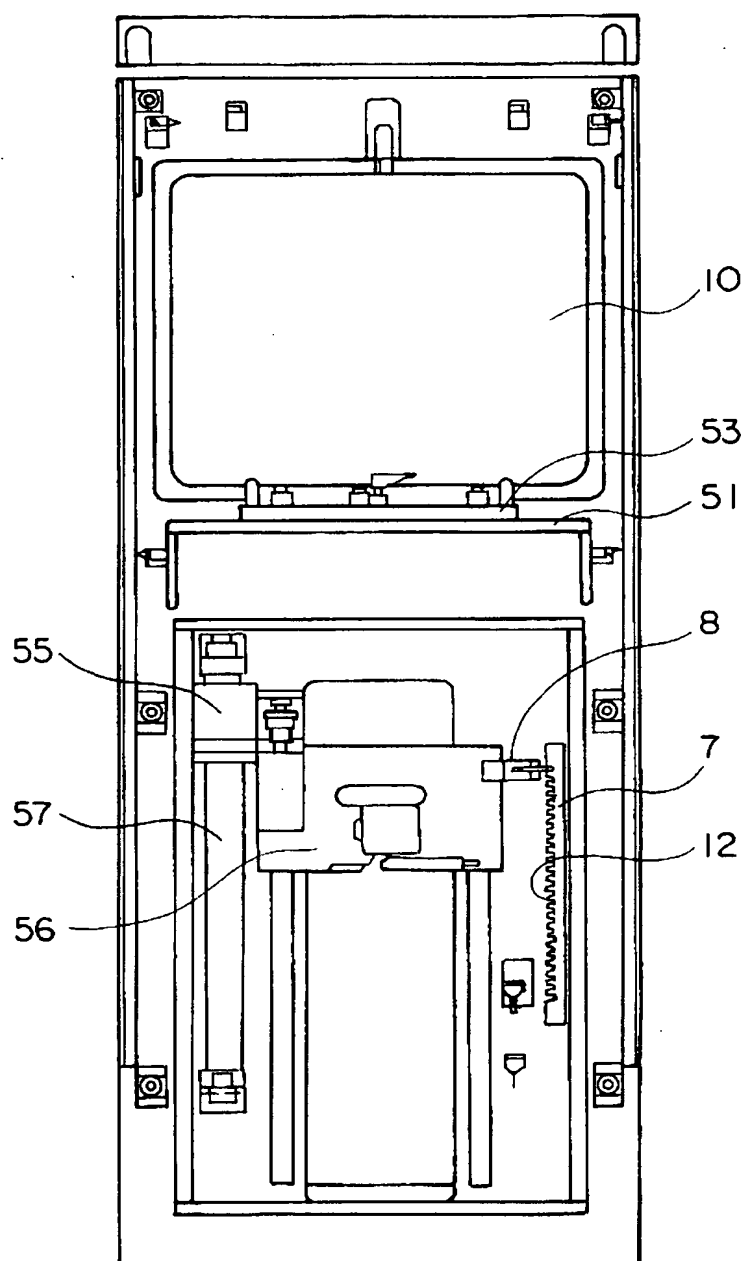


【図 5】



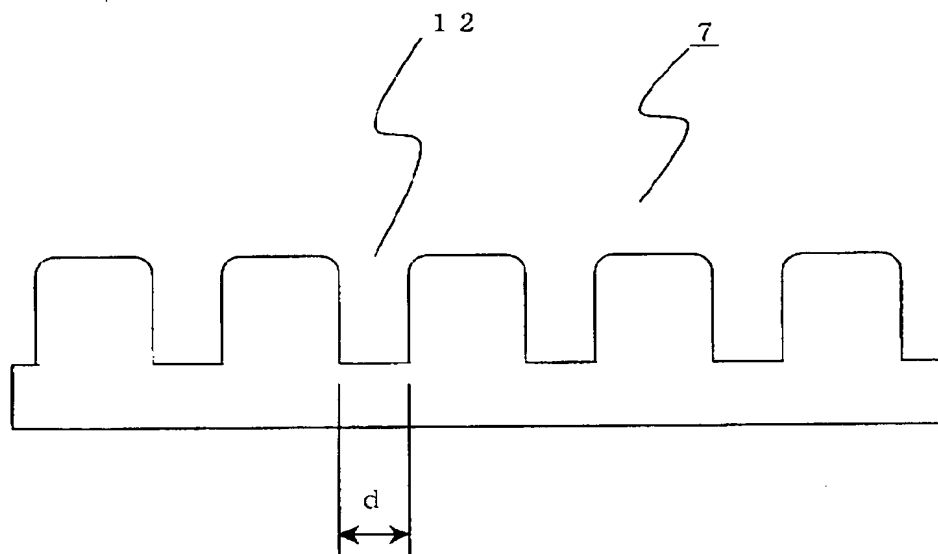


【図 6】

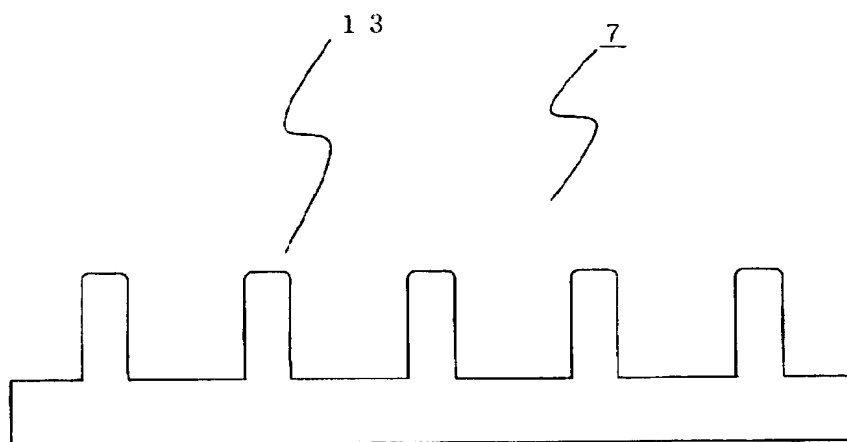


【図 7】

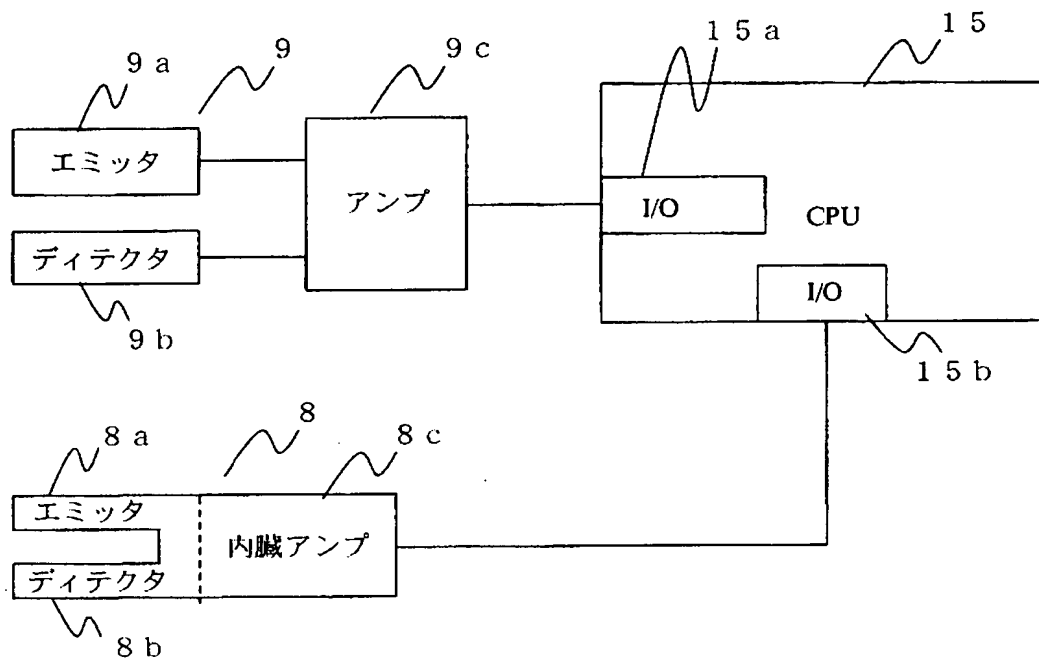
(a)



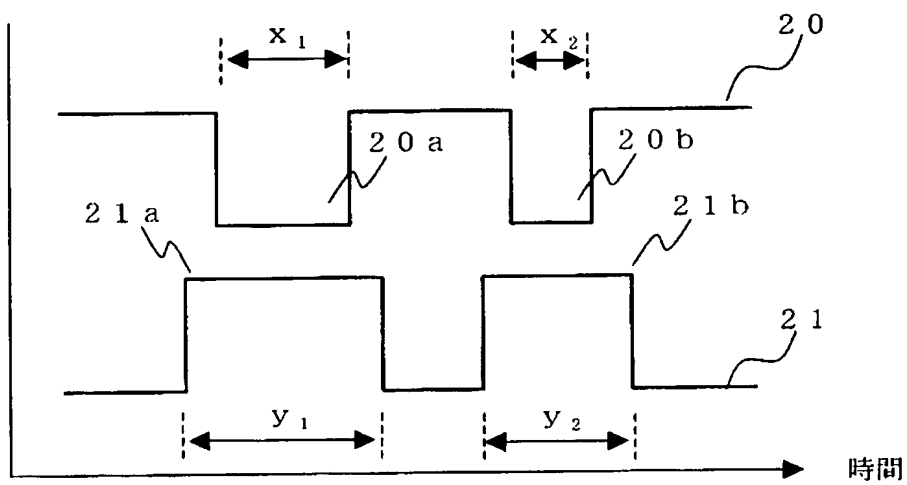
(b)



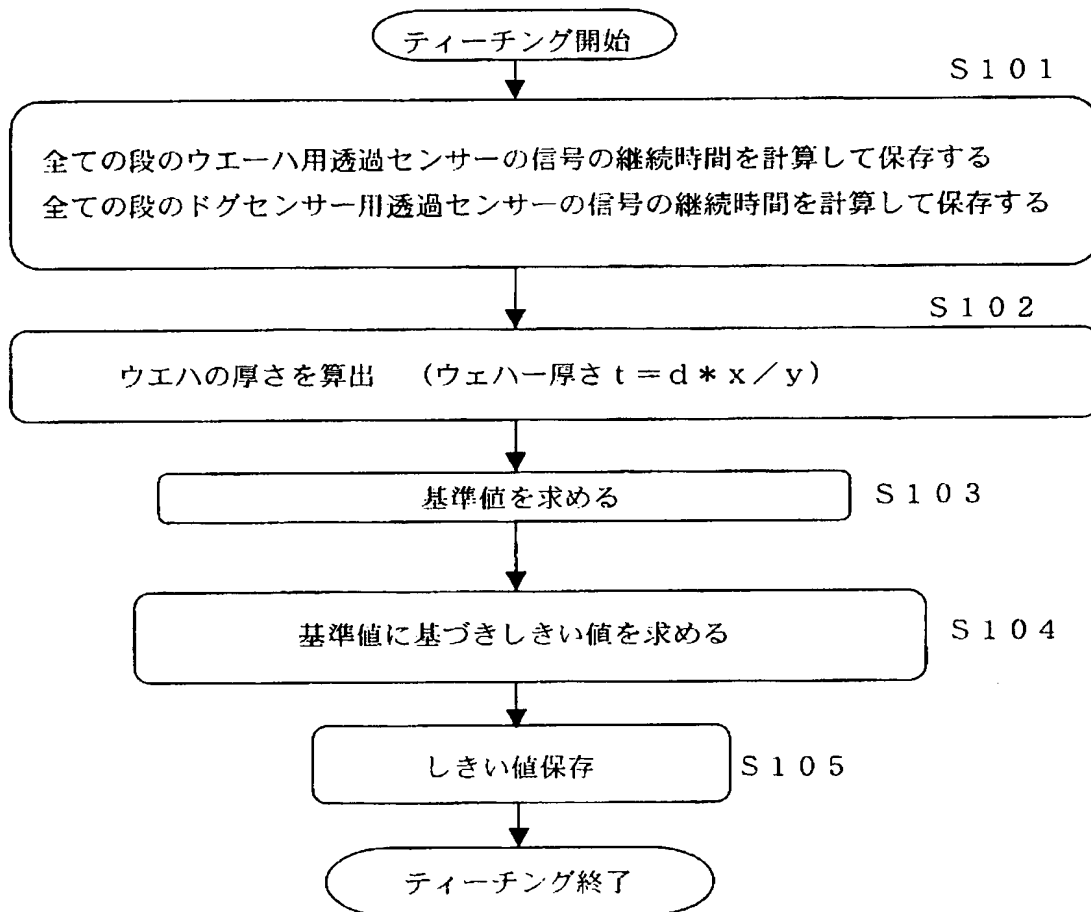
【図 8】



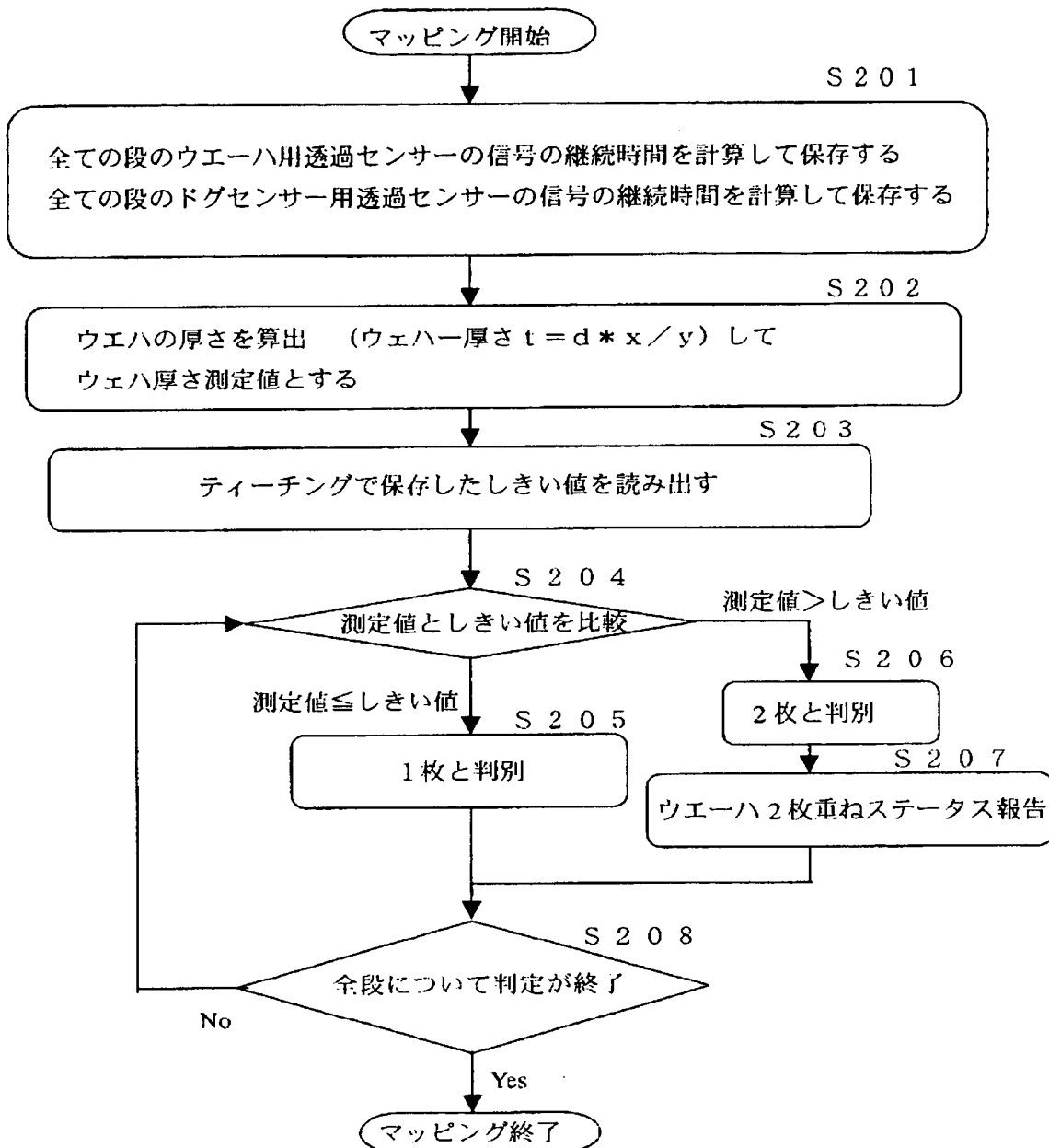
【図 9】



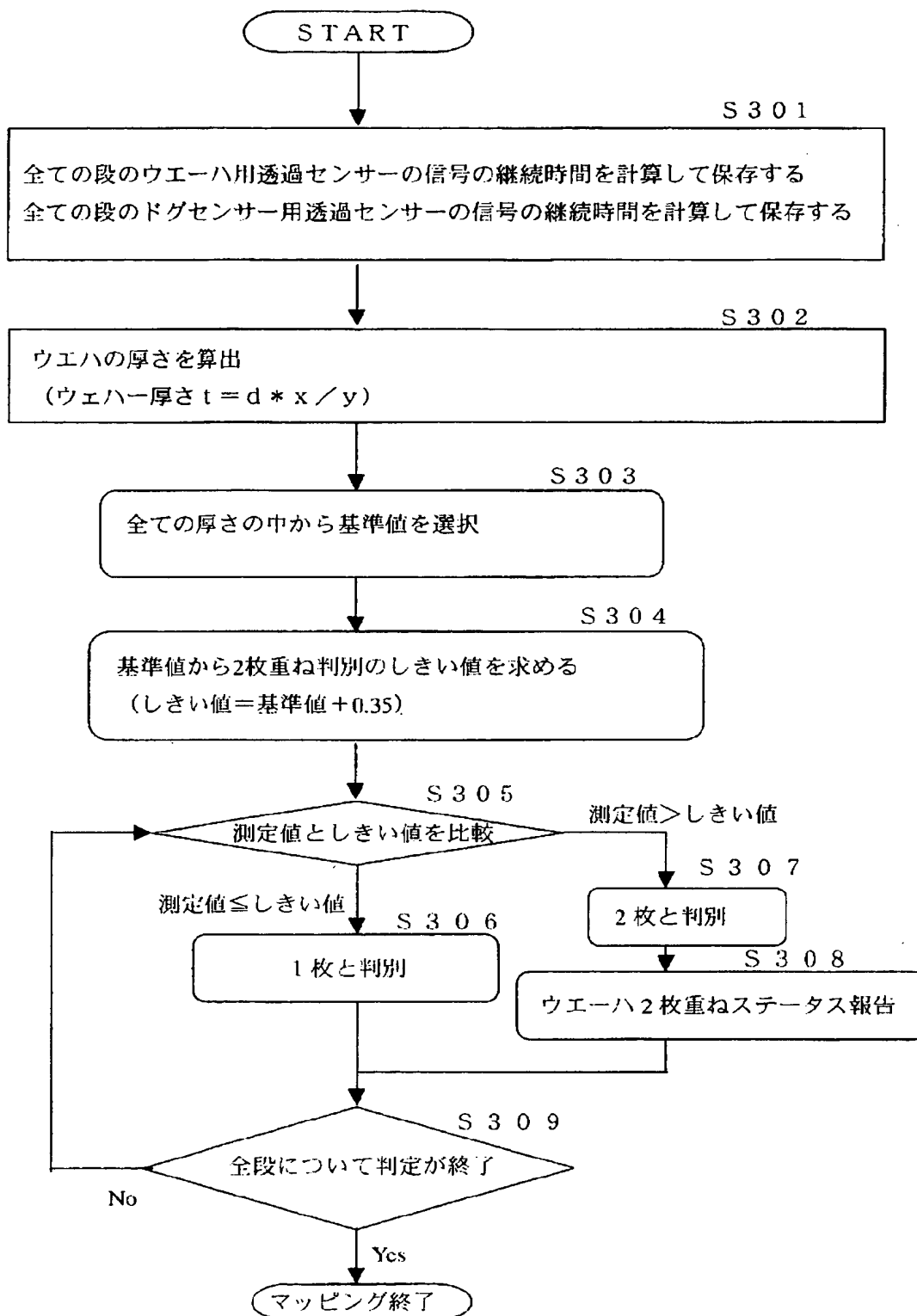
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ポッド内の棚の各段にウェハーが複数枚載置されてしまうと各処理工程で障害が生じる。またウェハーの検出を行う装置では、単純な構成にするために、エアー駆動式のシリンダなど必ずしも速度の安定性がよくない駆動手段を用いてセンサーの移動を行わせる場合がある。このような駆動手段によりセンサを移動させて検出を行うと誤差が大きくなって正確なウェハーの検出が困難になる。

【解決手段】 ウェハー検出用透過式センサーと、指標手段を有するドグと、ドグ用透過式センサーとを備えるウェハー処理装置により解決する。ウェハー処理装置はウェハー検出用透過式センサからの信号の継続時間と該指標手段に対応した該ドグ用透過式センサからの信号の継続時間との比率を計算し、該比率と予め設定されたしきい値とを比較することによりウェハーの枚数の判断を実行する。

【選択図】 図 2 a

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 1 8 6 8
受付番号	5 0 2 0 1 7 2 8 4 3 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年11月15日

次頁無



特願 2 0 0 2 - 3 3 1 8 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 0 6 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号

氏 名

ティーディーケイ株式会社

2 . 変更年月日

2 0 0 3 年 6 月 2 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号

氏 名

T D K 株式会社